

HIGH FREQUENCY PRINTED WIRING BOARD AND ITS MANUFACTURING METHOD

Patent number: JP2003224367
Publication date: 2003-08-08
Inventor: TAKAI KENJI; SUEYOSHI TAKAYUKI
Applicant: HITACHI CHEMICAL CO LTD
Classification:
- international: B32B15/08; C08J5/24; C08K5/00; C08L63/00; C08L71/12; C08L79/00; C23F1/00; C23F1/18; C25D7/00; H05K1/03; H05K3/00; H05K3/06; H05K3/18; H05K3/46; B32B15/08; C08J5/24; C08K5/00; C08L63/00; C08L71/00; C08L79/00; C23F1/00; C23F1/10; C25D7/00; H05K1/03; H05K3/00; H05K3/06; H05K3/18; H05K3/46; (IPC1-7): H05K3/46; B32B15/08; C08J5/24; C08K5/00; C08L63/00; C08L71/12; C08L79/00; C23F1/00; C23F1/18; C25D7/00; H05K1/03; H05K3/00; H05K3/06; H05K3/18
- european:
Application number: JP20020020288 20020129
Priority number(s): JP20020020288 20020129

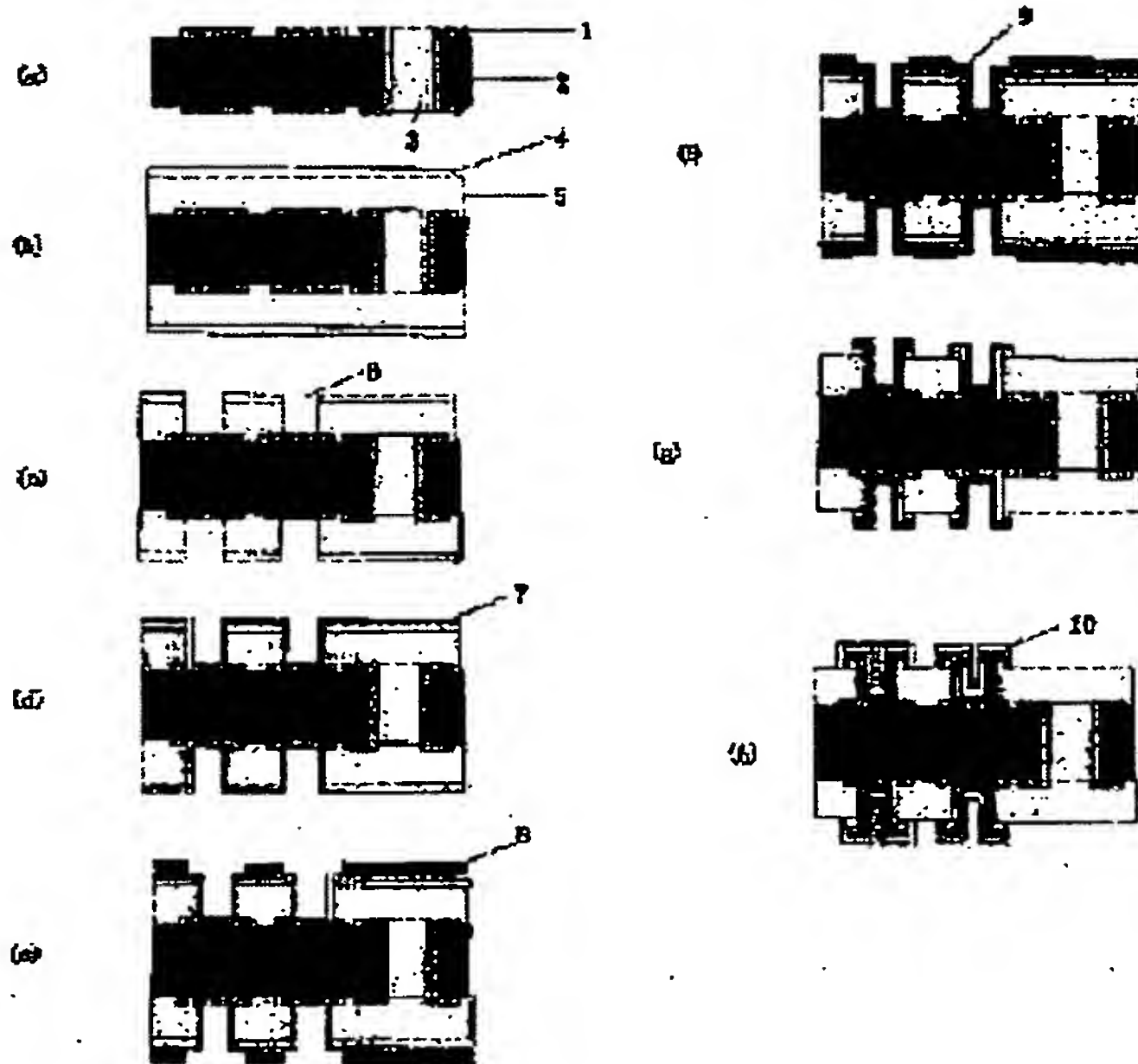
Report a data error here

Abstract of JP2003224367

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a multilayer printed wiring board wherein an insulation resin layer has low dielectric and a low dielectric tangent and fine wiring is formed by pattern electric plating, and to provide its manufacturing method.

SOLUTION: In a multilayer printed wiring board, a conductor circuit and an insulation resin layer are formed one by one, a part of a conductor circuit is formed by pattern electric plating, and a dielectric tangent in 1 GHz of the insulation resin layer is 0.01 or below.

COPYRIGHT: (C)2003,JPO



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-224367

(P2003-224367A)

(43)公開日 平成15年8月8日(2003.8.8)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テ-マ-ト*(参考)

H 0 5 K 3/46

H 0 5 K 3/46

T 4 F 0 7 2

B 3 2 B 15/08

B 3 2 B 15/08

N 4 F 1 0 0

C 0 8 J 5/24

C 0 8 J 5/24

J 4 J 0 0 2

C 0 8 K 5/00

C 0 8 K 5/00

4 K 0 2 4

4 K 0 5 7

審査請求 未請求 請求項の数26 O L (全 9 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号

特願2002-20288(P2002-20288)

(22)出願日

平成14年1月29日(2002.1.29)

(71)出願人 000004455

日立化成工業株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目1番1号

(72)発明者 高井 健次

茨城県下館市大字小川1500番地 日立化成

工業株式会社総合研究所内

(72)発明者 末吉 隆之

茨城県下館市大字小川1500番地 日立化成

工業株式会社総合研究所内

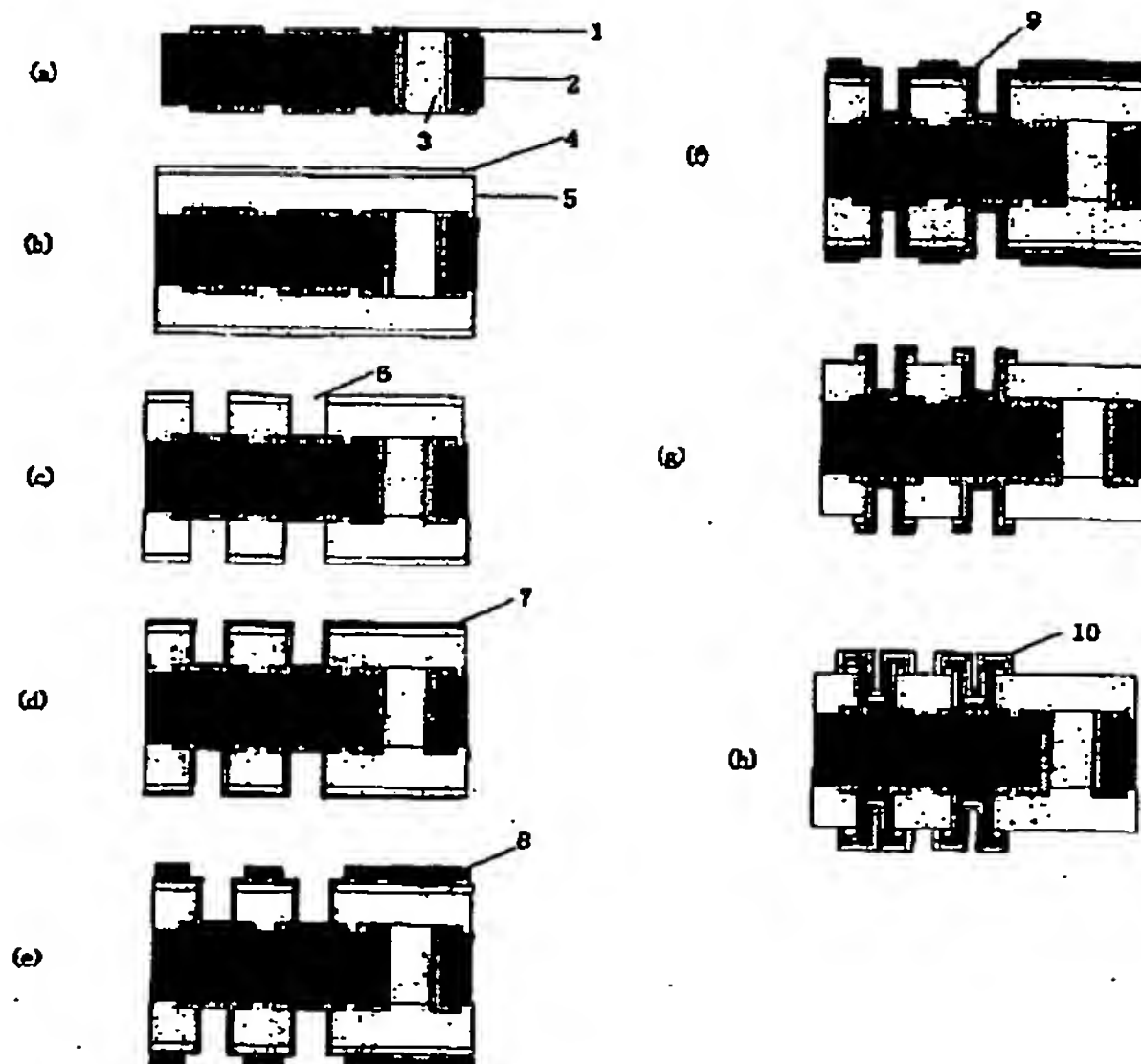
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 高周波用プリント配線板およびその製造方法

(57)【要約】

【課題】 絶縁樹脂層が低誘電、低誘電正接であり、尚且つパターン電気めっきで微細配線が形成された多層プリント配線板ならびにその製造方法を提供する。

【解決手段】 導体回路と絶縁樹脂層とが順次形成されているプリント配線板であって、導体回路の一部がパターン電気めっきにより形成されており、前記絶縁樹脂層の1GHzにおける誘電正接が0.01以下であることを特徴とする多層プリント配線板。



【特許請求の範囲】

【請求項1】導体回路と絶縁樹脂層とが順次形成されているプリント配線板であって、導体回路の一部がパターン電気めっきにより形成されており、前記絶縁樹脂層の1GHzにおける誘電正接が0.01以下であることを特徴とする多層プリント配線板。

【請求項2】導体回路と絶縁樹脂層とが順次形成されているプリント配線板であって、導体回路の一部がパターン電気めっきにより形成されており、前記絶縁樹脂層の1GHzにおける誘電率が3.0以下であることを特徴とする多層プリント配線板。

【請求項3】導体回路が厚さ3～50 μ mのパターン電気めっきと厚さ5 μ m以下の電解銅箔からなることを特徴とする請求項1～2に記載の多層プリント配線板。

【請求項4】前記絶縁樹脂層が（A）ポリフェニレンエーテルまたは変性ポリフェニレンエーテルを含む熱硬化性樹脂組成物からなることを特徴とする請求項1～3に記載の多層プリント配線板。

【請求項5】前記絶縁樹脂層が（B）シアネートエステル化合物を含む熱硬化性樹脂組成物からなることを特徴とする請求項1～4に記載の多層プリント配線板。

【請求項6】前記絶縁樹脂層が（C）エポキシ化合物を含む熱硬化性樹脂組成物からなることを特徴とする請求項1～5に記載の多層プリント配線板。

【請求項7】前記絶縁樹脂層が（A）ポリフェニレンエーテルまたは変性ポリフェニレンエーテルと（B）シアネートエステル化合物を必須成分とする熱硬化性樹脂組成物からなることを特徴とする請求項1～6に記載の多層プリント配線板。

【請求項8】前記絶縁樹脂層が（A）ポリフェニレンエーテルまたは変性ポリフェニレンエーテルと（C）エポキシ化合物を必須成分とする熱硬化性樹脂組成物からなることを特徴とする請求項1～7に記載の多層プリント配線板。

【請求項9】前記絶縁樹脂層が（A）ポリフェニレンエーテルまたは変性ポリフェニレンエーテルと（B）シアネートエステル化合物と（C）エポキシ化合物を必須成分とする熱硬化性樹脂組成物からなることを特徴とする請求項1～8に記載の多層プリント配線板。

【請求項10】前記絶縁樹脂層が無機充填剤を含まない熱硬化性樹脂組成物からなることを特徴とする請求項1～9に記載の多層プリント配線板。

【請求項11】前記絶縁樹脂層がシリカ、タルク、水酸化アルミニウム、水酸化マグネシウムからなる群より選ばれる無機充填剤を含まない熱硬化性樹脂組成物からなることを特徴とする請求項1～10に記載の多層プリント配線板。

【請求項12】前記絶縁樹脂層がさらに臭素化合物またはリン化合物を含む熱硬化性樹脂組成物であることを特徴とする請求項1～11に記載の多層プリント配線板。

【請求項13】導体回路を有する内層基板の上下に厚み5 μ m以下の銅箔付樹脂を積層し、その後基板上にレーザーを照射することで層間接続のためのIVH（インタースティシャルバイアホール）を形成し、給電層として薄付け無電解銅めっきを行い、パターン電気めっきレジストを形成した後にパターン電気めっきを行い、レジストを除去し、パターン部以外の銅をエッチング除去する工程を少なくとも有することを特徴とするプリント配線板の製造方法において、前記銅箔付樹脂の樹脂の1GHzにおける誘電正接が0.01以下であることを特徴とする多層プリント配線板の製造方法。

【請求項14】導体回路を有する内層基板の上下に厚み5 μ m以下の銅箔付樹脂を積層し、その後基板上にレーザーを照射することで層間接続のためのIVH（インタースティシャルバイアホール）を形成し、給電層として薄付け無電解銅めっきを行い、パターン電気めっきレジストを形成した後にパターン電気めっきを行い、レジストを除去し、パターン部以外の銅をエッチング除去する工程を少なくとも有することを特徴とするプリント配線板の製造方法において、前記銅箔付樹脂の樹脂の1GHzにおける誘電率が3.0以下であることを特徴とする多層プリント配線板の製造方法。

【請求項15】導体回路を有する内層基板の上下にプリプレグを介して厚み5 μ m以下の銅箔を積層し、その後基板上にレーザーを照射することで層間接続のためのIVH（インタースティシャルバイアホール）を形成し、給電層として薄付け無電解銅めっきを行い、パターン電気めっきレジストを形成した後にパターン電気めっきを行い、レジストを除去し、パターン部以外の銅をエッチング除去する工程を少なくとも有することを特徴とするプリント配線板の製造方法において、プリプレグの樹脂の1GHzにおける誘電正接が0.01以下であることを特徴とする多層プリント配線板の製造方法。

【請求項16】導体回路を有する内層基板の上下にプリプレグを介して厚み5 μ m以下の銅箔を積層し、その後基板上にレーザーを照射することで層間接続のためのIVH（インタースティシャルバイアホール）を形成し、給電層として薄付け無電解銅めっきを行い、パターン電気めっきレジストを形成した後にパターン電気めっきを行い、レジストを除去し、パターン部以外の銅をエッチング除去する工程を少なくとも有することを特徴とするプリント配線板の製造方法において、プリプレグの樹脂の1GHzにおける誘電率が3.0以下であることを特徴とする多層プリント配線板の製造方法。

【請求項17】パターン部以外の銅をエッチング除去する工程に硫酸／過酸化水素を主成分とするエッチング液を用いることを特徴とする請求項13～16に記載の多層プリント配線板の製造方法。

【請求項18】前記銅箔付樹脂の樹脂あるいはプリプレグの樹脂が（A）ポリフェニレンエーテルまたは変性ポ

リフェニレンエーテルを含む熱硬化性樹脂組成物からなることを特徴とする請求項13～17に記載の多層プリント配線板の製造方法。

【請求項19】前記銅箔付樹脂の樹脂あるいはプリプレグの樹脂が(B)シアネートエステル化合物を含む熱硬化性樹脂組成物からなることを特徴とする請求項13～18に記載の多層プリント配線板の製造方法。

【請求項20】前記銅箔付樹脂の樹脂あるいはプリプレグの樹脂が(C)エポキシ化合物を含む熱硬化性樹脂組成物からなることを特徴とする請求項13～19に記載

の多層プリント配線板の製造方法。

【請求項21】前記銅箔付樹脂の樹脂あるいはプリプレグの樹脂が(A)ポリフェニレンエーテルまたは変性ポリフェニレンエーテルと(B)シアネートエステル化合物を必須成分とする熱硬化性樹脂組成物からなることを特徴とする請求項13～20に記載の多層プリント配線板の製造方法。

【請求項22】前記銅箔付樹脂の樹脂あるいはプリプレグの樹脂が(A)ポリフェニレンエーテルまたは変性ポリフェニレンエーテルと(C)エポキシ化合物を必須成分とする熱硬化性樹脂組成物からなることを特徴とする請求項13～21に記載の多層プリント配線板の製造方法。

【請求項23】前記銅箔付樹脂の樹脂あるいはプリプレグの樹脂が(A)ポリフェニレンエーテルまたは変性ポリフェニレンエーテルと(B)シアネートエステル化合物と(C)エポキシ化合物を必須成分とする熱硬化性樹脂組成物からなることを特徴とする請求項13～22に記載の多層プリント配線板の製造方法。

【請求項24】前記銅箔付樹脂の樹脂あるいはプリプレグの樹脂が無機充填剤を含まない熱硬化性樹脂組成物からなることを特徴とする請求項13～23に記載の多層プリント配線板の製造方法。

【請求項25】前記銅箔付樹脂の樹脂あるいはプリプレグの樹脂がシリカ、タルク、水酸化アルミニウム、水酸化マグネシウムからなる群より選ばれる無機充填剤を含まない熱硬化性樹脂組成物からなることを特徴とする請求項13～24に記載の多層プリント配線板の製造方法。

【請求項26】前記銅箔付樹脂の樹脂あるいはプリプレグの樹脂がさらに臭素化合物およびリン化合物を含む熱硬化性樹脂組成物であることを特徴とする請求項13～25に記載の多層プリント配線板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、高周波特性に優れ、なおかつ微細配線形成に適する多層プリント配線板の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年のプリント基板においては、信号伝

播遅延時間の短縮および誘電体損失の低減を目的として、使用される樹脂の低誘電率化並びに低誘電正接化が要求されてきている。このような要求を満たすために、例えば特開平10-335820にあるように熱硬化型ポリフェニレンエーテル樹脂を用いた樹脂付き銅箔を内層板に積層し、サブトラクティブ法により回路形成する方法、あるいは、特開平11-21453にあるようにポリフェニレンエーテルとシアネートエステル化合物とエポキシ化合物を必須成分とする樹脂組成物を用いた樹脂付き銅箔を内層板に積層し、サブトラクティブ法により回路形成する方法などが提案されている。

【0003】またその一方ではプリント配線板の高密度化が進んでいる。上記したような、従来の樹脂付き銅箔に由来する銅をエッチングする方法、すなわちサブトラクティブ法により作製されるプリント配線板は、サイドエッチングの影響で配線の微細化には限界があり、基板の高密度化には限界があった。そこで近年は電気めっきを用いたセミアディティブ法によるプリント配線板の製造方法が注目されている。このセミアディティブ法は特開平11-186716にあるように回路を形成したい樹脂表面にレーザー等でIVHを形成した後に、化学粗化やプラズマ処理等により3μm程度の凹凸を樹脂上に形成する。続いてPd触媒を付与し、1μm程度の無電解めっきを行い、パターン電気めっきレジストを形成し、パターン電気めっきにより回路形成を行った後にレジスト及び余分な個所の無電解めっきを除去する。このセミアディティブ法においては、めっき層と絶縁層の密着性を確保する必要があるため、絶縁層として用いられる樹脂組成物中には通常、シリカ、タルク、水酸化アルミニウム、水酸化マグネシウムなどの無機充填剤が配合されており、化学粗化やプラズマ処理の際に樹脂表面が不均一に溶解するよう工夫されている。この樹脂組成物の不均一性により、樹脂上に3μm程度の凹凸が形成され、密着性が向上するこの効果は、アンカー効果と呼ばれる。また、化学粗化として最も一般的に行われる手法は、アルカリ過マンガン酸水溶液や、クロム酸水溶液による酸化溶解であるが、これらの薬品による酸化を受けやすい成分として、ゴムやエラストマーなどが添加される場合も多い。

【0004】低誘電率を特徴とする熱硬化性樹脂組成物を絶縁層に用い、セミアディティブ法により、回路形成を行おうとした場合、大きく問題となるのは、めっき層と絶縁層の密着性の確保である。絶縁層にシリカ、タルク、水酸化アルミニウム、水酸化マグネシウムなどの無機充填剤やゴム、エラストマーなどの粗化成分を配合すると、絶縁層の比誘電率、誘電正接が著しく上昇する場合が多い。また、元来、低誘電率を特徴とする熱硬化性樹脂組成物は、樹脂中の極性基を低減させるように設計されており、めっき層と樹脂層の界面における化学的相互作用も小さいという問題もあるため、優れた誘電特性

とめっき層と絶縁層の密着性を両立するプリント配線板は得られていない。

【0005】本発明は、絶縁樹脂層が低誘電、低誘電正接であり、尚且つパターン電気めっきで微細配線が形成された多層プリント配線板ならびにその製造方法を提供するものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、以下のことを特徴とする。

(1) 導体回路と絶縁樹脂層とが順次形成されているプリント配線板であって、導体回路の一部がパターン電気めっきにより形成されており、前記絶縁樹脂層の1GHzにおける誘電正接が0.01以下であることを特徴とする多層プリント配線板。

(2) 導体回路と絶縁樹脂層とが順次形成されているプリント配線板であって、導体回路の一部がパターン電気めっきにより形成されており、前記絶縁樹脂層の1GHzにおける誘電率が3.0以下であることを特徴とする多層プリント配線板。

(3) 導体回路が厚さ3～50μmのパターン電気めっきと厚さ5μm以下の電解銅箔からなることを特徴とする(1)～(2)に記載の多層プリント配線板。

【0007】(4) 前記絶縁樹脂層が(A)ポリフェニレンエーテルまたは変性ポリフェニレンエーテルを含む熱硬化性樹脂組成物からなることを特徴とする(1)～(3)に記載の多層プリント配線板。

(5) 前記絶縁樹脂層が(B)シアネートエステル化合物を含む熱硬化性樹脂組成物からなることを特徴とする(1)～(4)に記載の多層プリント配線板。

(6) 前記絶縁樹脂層が(C)エポキシ化合物を含む熱硬化性樹脂組成物からなることを特徴とする(1)～(5)に記載の多層プリント配線板。

(7) 前記絶縁樹脂層が(A)ポリフェニレンエーテルまたは変性ポリフェニレンエーテルと(B)シアネートエステル化合物を必須成分とする熱硬化性樹脂組成物からなることを特徴とする(1)～(6)に記載の多層プリント配線板。

(8) 前記絶縁樹脂層が(A)ポリフェニレンエーテルまたは変性ポリフェニレンエーテルと(C)エポキシ化合物を必須成分とする熱硬化性樹脂組成物からなることを特徴とする(1)～(7)に記載の多層プリント配線板。

(9) 前記絶縁樹脂層が(A)ポリフェニレンエーテルまたは変性ポリフェニレンエーテルと(B)シアネートエステル化合物と(C)エポキシ化合物を必須成分とする熱硬化性樹脂組成物からなることを特徴とする(1)～(8)に記載の多層プリント配線板。

(10) 前記絶縁樹脂層が無機充填剤を含まない熱硬化性樹脂組成物からなることを特徴とする(1)～(9)に記載の多層プリント配線板。

(11) 前記絶縁樹脂層がシリカ、タルク、水酸化アルミニウム、水酸化マグネシウムからなる群より選ばれる無機充填剤を含まない熱硬化性樹脂組成物からなることを特徴とする(1)～(10)に記載の多層プリント配線板。

【0008】(12) 前記絶縁樹脂層がさらに臭素化合物またはリン化合物を含む熱硬化性樹脂組成物であることを特徴とする(1)～(11)に記載の多層プリント配線板。

(13) 導体回路を有する内層基板の上下に厚み5μm以下の銅箔付樹脂を積層し、その後基板上にレーザーを照射することで層間接続のためのIVH(インタースティシャルバイアホール)を形成し、給電層として薄付け無電解銅めっきを行い、パターン電気めっきレジストを形成した後にパターン電気めっきを行い、レジストを除去し、パターン部以外の銅をエッチング除去する工程を少なくとも有することを特徴とするプリント配線板の製造方法において、前記銅箔付樹脂の樹脂の1GHzにおける誘電正接が0.01以下であることを特徴とする多層プリント配線板の製造方法。

(14) 導体回路を有する内層基板の上下に厚み5μm以下の銅箔付樹脂を積層し、その後基板上にレーザーを照射することで層間接続のためのIVH(インタースティシャルバイアホール)を形成し、給電層として薄付け無電解銅めっきを行い、パターン電気めっきレジストを形成した後にパターン電気めっきを行い、レジストを除去し、パターン部以外の銅をエッチング除去する工程を少なくとも有することを特徴とするプリント配線板の製造方法において、前記銅箔付樹脂の樹脂の1GHzにおける誘電率が3.0以下であることを特徴とする多層プリント配線板の製造方法。

(15) 導体回路を有する内層基板の上下にプリプレグを介して厚み5μm以下の銅箔を積層し、その後基板上にレーザーを照射することで層間接続のためのIVH(インタースティシャルバイアホール)を形成し、給電層として薄付け無電解銅めっきを行い、パターン電気めっきレジストを形成した後にパターン電気めっきを行い、レジストを除去し、パターン部以外の銅をエッチング除去する工程を少なくとも有することを特徴とするプリント配線板の製造方法において、プリプレグの樹脂の1GHzにおける誘電正接が0.01以下であることを特徴とする多層プリント配線板の製造方法。

【0009】(16) 導体回路を有する内層基板の上下にプリプレグを介して厚み5μm以下の銅箔を積層し、その後基板上にレーザーを照射することで層間接続のためのIVH(インタースティシャルバイアホール)を形成し、給電層として薄付け無電解銅めっきを行い、パターン電気めっきレジストを形成した後にパターン電気めっきを行い、レジストを除去し、パターン部以外の銅をエッチング除去する工程を少なくとも有することを特徴と

するプリント配線板の製造方法において、プリプレグの樹脂の1GHzにおける誘電率が3.0以下であることを特徴とする多層プリント配線板の製造方法。

(17) パターン部以外の銅をエッチング除去する工程に硫酸／過酸化水素を主成分とするエッチング液を用いることを特徴とする(13)～(16)に記載の多層プリント配線板の製造方法。

(18) 前記銅箔付樹脂の樹脂あるいはプリプレグの樹脂が(A)ポリフェニレンエーテルまたは変性ポリフェニレンエーテルを含む熱硬化性樹脂組成物からなることを特徴とする(13)～(17)に記載の多層プリント配線板の製造方法。

(19) 前記銅箔付樹脂の樹脂あるいはプリプレグの樹脂が(B)シアネートエステル化合物を含む熱硬化性樹脂組成物からなることを特徴とする(13)～(18)に記載の多層プリント配線板の製造方法。

(20) 前記銅箔付樹脂の樹脂あるいはプリプレグの樹脂が(C)エポキシ化合物を含む熱硬化性樹脂組成物からなることを特徴とする(13)～(19)に記載の多層プリント配線板の製造方法。

【0010】(21) 前記銅箔付樹脂の樹脂あるいはプリプレグの樹脂が(A)ポリフェニレンエーテルまたは変性ポリフェニレンエーテルと(B)シアネートエステル化合物を必須成分とする熱硬化性樹脂組成物からなることを特徴とする(13)～(20)に記載の多層プリント配線板の製造方法。

(22) 前記銅箔付樹脂の樹脂あるいはプリプレグの樹脂が(A)ポリフェニレンエーテルまたは変性ポリフェニレンエーテルと(C)エポキシ化合物を必須成分とする熱硬化性樹脂組成物からなることを特徴とする(13)～(21)に記載の多層プリント配線板の製造方法。

(23) 前記銅箔付樹脂の樹脂あるいはプリプレグの樹脂が(A)ポリフェニレンエーテルまたは変性ポリフェニレンエーテルと(B)シアネートエステル化合物と

(C)エポキシ化合物を必須成分とする熱硬化性樹脂組成物からなることを特徴とする(13)～(22)に記載の多層プリント配線板の製造方法。

(24) 前記銅箔付樹脂の樹脂あるいはプリプレグの樹脂が無機充填剤を含まない熱硬化性樹脂組成物からなることを特徴とする(13)～(23)に記載の多層プリント配線板の製造方法。

(25) 前記銅箔付樹脂の樹脂あるいはプリプレグの樹脂がシリカ、タルク、水酸化アルミニウム、水酸化マグネシウムからなる群より選ばれる無機充填剤を含まない熱硬化性樹脂組成物からなることを特徴とする(13)～(24)に記載の多層プリント配線板の製造方法。

(26) 前記銅箔付樹脂の樹脂あるいはプリプレグの樹脂がさらに臭素化合物およびリン化合物を含む熱硬化性樹脂組成物であることを特徴とする(13)～(25)に記載の多層プリント配線板の製造方法。

【0011】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態を、図1を用いて説明する。(a)まず、内層基板の表面に内層銅パターンを形成した配線基板を作製する。この内層基板への銅パターンの形成は、銅張積層板をエッチングして行なうサブトラクティブ法が一般的である。図1(a)では両面板であるが、この内層基板は多層板でもよい。

【0012】次に内層基板の表面の内層銅パターンを粗面化し、この銅パターンの上に形成される層間樹脂絶縁層との密着性を向上させる必要がある。具体的には内層銅パターンの上に針状の無電解めっきを形成する方法や内層銅パターンを酸化(黒化)―還元処理する方法、内層銅パターンをエッチングする方法等がある。

【0013】次に前記(a)で作製した配線基板の上に、図1(b)に示す様に金属箔の厚みが5 μ m以下であり、硬化後の比誘電率が3.0以下または硬化後の誘電正接が0.01以下であることを特徴とする熱硬化性樹脂組成物を用いた樹脂付き金属箔を積層する。樹脂付き金属箔を積層するかわりに、硬化後の比誘電率が3.0以下または硬化後の誘電正接が0.01以下であることを特徴とする熱硬化性樹脂組成物を用いたプリプレグを介して厚み5 μ m以下の金属箔を積層してもよい。本発明においては、半硬化状態の誘電特性に優れる熱硬化性樹脂組成物に5 μ m以下の金属箔を加熱圧着させること、あるいは金属箔に樹脂を塗布した樹脂付き金属箔を積層することを特徴としており、従来の凹凸を形成させた樹脂硬化物上にめっきを施す方法とは、この点で大きく異なる。絶縁層に無電解めっきを行い形成した導体と、金属箔を加熱圧着させた導体のピール強度を比較すると、一般的な傾向として、金属箔を加熱圧着させた導体のピール強度の方が大きい。接着界面における凹凸形状が同じものを比較すると、金属箔を加熱圧着させた導体のピール強度は、絶縁層に無電解めっきを行い形成した導体に比べて、2倍近い値を示すことが知られている。

【0014】誘電特性に優れる樹脂としてはポリフェニレンエーテルが例示されるが、ポリフェニレンエーテルは熱可塑性樹脂であるため、さらに耐熱性および耐薬品性の向上を目的として熱硬化性を付与させた熱硬化性樹脂組成物が用いられる。ポリフェニレンエーテルに熱硬化性を付与させる方法としては、従来の手法を用いることができ、例えば、ポリフェニレンエーテルの分子鎖中に二重結合などの官能基を導入する方法や、ポリフェニレンエーテルにシアネートエステル化合物やエポキシ化合物などの熱硬化性樹脂をブレンドする方法などが例示される。また、本発明においては、前述したように半硬化状態の誘電特性に優れる熱硬化性樹脂組成物に5 μ m以下の金属箔を加熱圧着させることを特徴としているため、従来のように凹凸を形成させた樹脂硬化物上にめっきを施す必要がない。したがって、絶縁層にシリカ、タ

ルク、水酸化アルミニウム、水酸化マグネシウムなどの無機充填剤やゴム、エラストマーなどの粗化成分を含む必要がなく、誘電特性に優れた絶縁層とすることができる。さらに配線板材料においては材料の難燃性も要求されるが、臭素化合物やリン化合物を用いることにより、樹脂組成物を難燃化することができる。近年は環境対応として、臭素化合物を用いない難燃手法が求められることもあり、リン化合物の配合はさらに好ましい。層間樹脂絶縁層の厚みは10から100 μm 程度、望ましくは20から60 μm がよい。金属箔の粗化面にはクロメート処理等密着促進のための異種金属処理が施されていてもよい。銅箔の厚みが5 μm より大きいと後の回路形成時に支障をきたす。

【0015】次いで図1(c)に示す様に銅箔の上から層間樹脂絶縁層にIVHを形成する。IVHを形成する方法としては、レーザーを用いるのが好適である。ここで用いることが出来るレーザーとしては、CO₂やCO、エキシマ等の気体レーザーやYAG等の固体レーザーがある。CO₂レーザーが容易に大出力を得られる事から $\phi 50\mu\text{m}$ 以上のIVHの加工に適している。 $\phi 50\mu\text{m}$ 以下の微細なIVHを加工する場合は、より短波長で集光性のよいYAGレーザーが適している。

【0016】次いで過マンガン酸塩、クロム酸塩、クロム酸のような酸化剤を用いてIVH内部の樹脂残さの除去を行う。

【0017】次いで銅箔上及びIVH内部に触媒核を付与する。触媒核の付与には、貴金属イオンやパラジウムコロイドを使用する。特にパラジウムコロイドを使用するのが安価で好ましい。

【0018】次に図1(d)に示すように、触媒核を付与した銅箔上及びIVH内部に薄付けの無電解めっき層を形成する。この無電解めっきには、CUST2000（日立化成工業株式会社製、商品名）やCUST201（日立化成工業株式会社製、商品名）等の市販の無電解銅めっきが使用できる。これらの無電解銅めっきは硫酸銅、ホルマリン、錯化剤、水酸化ナトリウムを主成分とする。めっきの厚さは次の電気めっきが行うことができる厚さであればよく、0.1~1 μm 程度で十分である。

【0019】次に図1(e)に示すように無電解めっきを行った上にめっきレジストを形成する。めっきレジストの厚さは、その後めっきする導体の厚さと同程度かより厚い膜厚にするのが好適である。めっきレジストに使用できる樹脂には、PMER P-LA900PM（東京応化株式会社製、商品名）のような液状レジストや、HW-425（日立化成工業株式会社、商品名）、RY-3025（日立化成工業株式会社、商品名）等のドライフィルムがある。ビアホール上と導体回路となるべき個所はめっきレジストを形成しない。

【0020】次に図1(f)に示すように電気めっきにより回路パターンを形成する。電気めっきには、通常プ

リント配線板で使用される硫酸銅電気めっきやピロリン酸電気めっきが使用できる。めっきの厚さは、回路導体として使用できればよく、1~100 μm の範囲である事が好ましく、5~50 μm の範囲である事がより好ましい。また回路形成時の電流密度は0.5A/dm²以上5A/dm²以下であることが望ましい。

【0021】次にアルカリ性剥離液や硫酸あるいは市販のレジスト剥離液を用いてレジストの剥離を行う。

【0022】次にパターン部以外の銅を10~300g/Lの硫酸及び10~200g/Lの過酸化水素を主成分とするエッチング液を用いて除去することで回路形成が終了する。（図1g図）上記エッチング液は過酸化水素の安定剤が入っていても構わない。硫酸、過酸化水素を主成分とするエッチング液は、拡散律速性が弱いため微細配線形成性が良好である。尚、上記濃度域以下の濃度ではエッチング速度が遅いために作業性が悪く、上記濃度域以上の濃度ではエッチング速度が速いためにエッチング量のコントロールが難しい。エッチング速度は1~15 $\mu\text{m}/\text{分}$ がよい。さらに回路上に金めっきを行うことも出来る。金めっきの方法としては、SA-100（日立化成工業株式会社製、商品名）のような活性化処理液で導体界面の活性化処理を行い、NIPS-100（日立化成工業株式会社製、商品名）のような無電解ニッケルめっきを1~10 μm 程度行い、HGS-100（日立化成工業株式会社製、商品名）のような置換金めっきを0.01~0.1 μm 程度行った後にHGS-2000（日立化成工業株式会社製、商品名）のような無電解金めっきを0.1~1 μm 程度行う。

【0023】

【実施例】図1(a)に示すように、絶縁基材に、厚さ18 μm の銅箔を両面に貼り合わせた厚さ0.2mmのガラス布基材エポキシ銅張積層板であるMCLE-679（日立化成工業株式会社製、商品名）を用い、その不要な箇所の銅箔をエッチング除去し、スルーホール3を形成して、内層導体回路1を形成し、内層回路板2を作製した。その内層回路板2の内層導体回路1の処理を、MEC etch BOND CZ-8100（メック株式会社製、商品名）を用い、液温35℃、スプレー圧0.15MPの条件で、スプレー噴霧処理し、銅表面を粗面化して、粗さ3 μm 程度の凹凸を作り、MEC etch BOND CL-8300（メック株式会社製、商品名）を用いて、液温25℃、浸漬時間20秒間の条件で浸漬して、銅表面に防錆処理を行なった。図1(b)に示すように、内層回路板2の両面に、10A/dm²の電流密度で作製した3 μm 銅箔4に接着剤を塗布した樹脂付き銅箔を、200℃20kgf/cm²の条件で90分加熱加圧ラミネートし、厚さ40 μm の絶縁層4を形成した。用いた接着剤はトルエン183gにポリフェニレンエーテル樹脂（PKN4752、日本ジーイープラスチック株式会社製商品名）50g、2,2-ビス（4-シアナトフェニ

ル)プロパン (A r o c y B-10、旭チバ株式会社製商品名) 100 g、9, 10-ジヒドロ-9-オキサ-10-ホスファフェナントレン-10-オキサイド (H C A-H Q、三光化学株式会社製商品名) 28.1 g、ナフテン酸マンガ (M n含有量=6重量%、日本化学産業株式会社製) の17%トルエン希釈溶液0.1 g、2, 2-ビス (4-グリシジルフェニル) プロパン (D E R 3 3 1 L、ダウケミカル日本株式会社製商品名) 88.3 gを加え、80℃で加熱溶解して得た。図1 (c) に示すように、銅箔上から炭酸ガスインパクトレーザー穴あけ機 L-500 (住友重機械工業株式会社製、商品名) により、直径80 μmの非貫通穴6をあけ、過マンガン酸カリウム65 g/リットルと水酸化ナトリウム40 g/リットルの混合水溶液に、液温70℃で20分間浸漬し、スミアの除去を行なった。その後、パラジウム溶液であるH S-202 B (日立化成工業株式会社製、商品名) に、25℃で15分間浸漬し、触媒を付与した後、C U S T-201 (日立化成工業株式会社製、商品名) を使用し、液温25℃、30分の条件で無電解銅めっきを行ない、図1 (d) に示すように厚さ0.3 μmの無電解銅めっき層7を形成した。図1 (e) に示すように、ド

ライフيلمフォトレジストであるR Y-3025 (日立化成工業株式会社製、商品名) を、無電解めっき層7の表面にラミネートし、電解銅めっきを行なう箇所をマスクしたフォトマスクを介して紫外線を露光し、現像してめっきレジスト8を形成した。図1 (f) に示すように、硫酸銅浴を用いて、液温25℃、電流密度1.0 A/d m²の条件で、電解銅めっきを20 μmほど行ない、回路導体幅/回路導体間隔 (L/S)=25/15 μmとなるように電解銅めっき層8を形成した。次に図1 (g) に示すように、レジスト剥離液であるHT0 (ニチゴー・モートン株式会社製、商品名) でドライフィルムの除去を行った後にH₂ S O₄ 20 g/L、H₂ O₂ 10 g/Lの組成のエッチング液を用いてパターン部以外の銅をエッチング除去した。エッチング時は基板を片面1 d m²の薄片に切断した後、1 Lビーカーに入れ、マグネティックスターラーを用いて40℃で5分間エッチングを行った。最後に表1に示す条件で導体回路に金めっきを行った (h図)。

【0024】

【表1】 金めっき条件

活性化処理	S A-100	R T 5分
無電解ニッケルめっき	N I P S-100	85℃ 20分 (厚さ5 μm)
水洗	純水	R T 1分
置換金めっき	H G S-100	85℃ 10分 (厚さ0.02 μm)
置換金めっき	H G S-2000	65℃ 40分 (厚さ0.5 μm)

【0025】

【比較例】3 μm銅箔に接着剤を塗布した樹脂付き銅箔に、エポキシ樹脂ベースのMCF6000E (日立化成工業株式会社製、商品名) を用いた他は実施例と同様に基板を作製した。

【0026】実施例及び比較例で得られたプリント配線板について、誘電率及び誘電正接を測定し、さらにこのプリント配線板上にICチップを登載し、半導体装置を作

製し、信号遅延及び信号エラーが発生するか否かの評価を行った。表2に示したように実施例では低誘電率、低誘電正接の材料を用い、パターン電気めっきにより微細配線を形成し、半導体装置の信号遅延、信号エラーを抑制することが出来た。

【0027】

【表2】 基板及び半導体装置の特性

	実施例	比較例
導体回路のライン/スペース (μm)	20/20	20/20
ビルドアップ層誘電率 (1 GHz)	2.7	3.7
ビルドアップ層誘電正接 (1 GHz)	0.007	0.028
信号遅延	なし	有り
信号エラー	なし	有り

【0028】以上示したように本発明により絶縁樹脂層が低誘電、低誘電正接であり、尚且つパターン電気め

きで微細配線が形成された多層プリント配線板を製造することが出来る。

【0029】

【図面の簡単な説明】

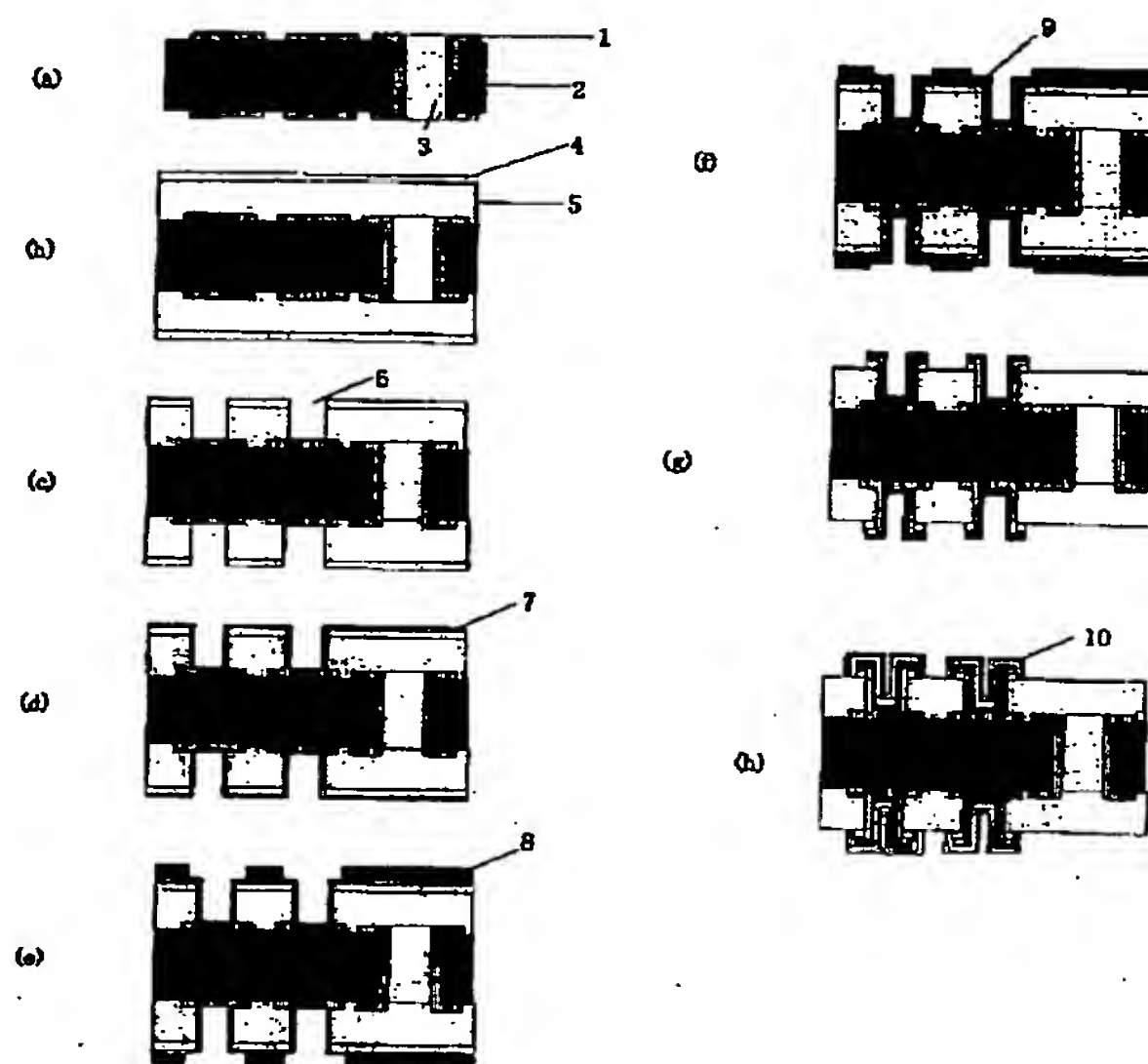
【図1】 本発明の一実施例における高周波用プリント配線板の製造工程断面図を図1に示す。

【符号の説明】

- 1 内層導体回路
2 内層回路板

- 3 スルーホール
4 銅箔
5 絶縁層
6 非貫通穴 (IVH)
7 無電解銅めっき
8 めっきレジスト
9 パターン電気めっき
10 Ni/Auめっき

【図1】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷

C 0 8 L 63/00
71/12
79/00
C 2 3 F 1/00
1/18
C 2 5 D 7/00
H 0 5 K 1/03
3/00
3/06
3/18

識別記号

6 1 0

F I

C 0 8 L 63/00
71/12
79/00
C 2 3 F 1/00
1/18
C 2 5 D 7/00
H 0 5 K 1/03
3/00
3/06
3/18

テマコード (参考)

Z 5 E 3 3 9
5 E 3 4 3
Z 5 E 3 4 6
Z
J
6 1 0 H
N
N
H

Fターム(参考) 4F072 AA01 AA04 AA07 AB09 AB28
AD11 AD23 AD42 AD53 AE07
AG03 AG16 AK05 AL12 AL13
4F100 AB01A AB17A AH05H AK01B
AK53B AK54B AL06B AR00B
BA02 BA03 BA25A CA08B
EH71A GB43 HB00A JB13B
JG01A JG04B YY00A
4J002 CD001 CH071 CM021 EB136
EW006 FD136 GQ01
4K024 AA09 AB02 AB08 AB17 BA14
BB11 CA06 DB09 FA05
4K057 WA10 WB04 WC08 WE03 WE25
WG03 WN01
5E339 AB02 AD05 AE01 BC02 BD02
BD06 BD08 BE17 CD01
5E343 AA02 AA12 AA16 BB12 BB14
BB24 BB67 BB71 DD33 DD43
GG13
5E346 AA12 AA32 AA43 AA51 BB02
CC08 CC09 CC32 DD02 DD12
DD22 DD33 EE33 FF01 FF04
FF07 FF15 GG15 GG17 GG22
GG28 HH06